



JP62119869

Biblio

Page 1

Drawing



CONTROL SYSTEM FOR FUEL CELL POWER GENERATION PLANT

Patent Number: JP62119869
Publication date: 1987-06-01
Inventor(s): IWASAKI YOSHIKIYO; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent:  JP62119869
Application Number: JP19850258694 19851120
Priority Number(s):
IPC Classification: H01M8/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To stabilize the state of electricity generation over the entire range of load and increase the efficiency of the generation, by keeping the flow rate of hydrogen gas and the coefficient of utilization of fuel or the flow rate of oxygen gas within prescribed ranges to provide a function of controlling the flow rate of recycling.

CONSTITUTION:When a load command 100 is entered, a setting calculator 42 computes the flow rate of hydrogen gas needed by a fuel cell 11 and determines a set flow rate signal 52. The flow rate of hydrogen gas currently supplied to a fuel electrode 11A is computed by a calculator 40 in terms of a fuel gas flow rate signal 50 from a fuel gas flow meter 30 and a hydrogen gas concentration signal 51 from a hydrogen gas concentration meter 31, and a measured flow rate signal 53 is determined by the calculator. A comparator 43 compares the signals 52, 53 with each other and determines a flow rate deviation signal 54. An appropriate calculating function is previously set in a second calculator 41 which receives the deviation signal 54 from the comparator 43 and sends out a valve opening degree target signal 55 to make the degree of opening of a recycled fuel flow rate control valve 32 appropriate. The signal 55 is converted into a valve opening degree control signal 56 through a controller 44 to regulate the degree of opening of the control valve 32. The flow rate of recycled fuel is thus altered so that the flow rate of the fuel gas to the fuel electrode 11A is changed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-119869

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月1日

H 01 M 8/04

J-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑬ 発明の名称 燃料電池発電プラントの制御システム

⑯ 特 願 昭60-258694

⑰ 出 願 昭60(1985)11月20日

⑱ 発 明 者 岩 崎 芳 摩 川崎市川崎区浮島町2番1号 株式会社東芝浜川崎工場内
 ⑲ 発 明 者 中 山 隆 川崎市川崎区浮島町2番1号 株式会社東芝浜川崎工場内
 ⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池発電プラントの制御システム

2. 特許請求の範囲

(1) 混合成分の原料燃料を水素主成分の燃料ガスに改質する燃料改質装置、圧縮した空気を供給する空気供給装置、前記燃料ガス中の水素と前記圧縮空気中の酸素の反応により電流を出力する燃料電池、前記燃料電池の反応熱を冷却する燃料電池冷却装置、および前記燃料電池を通過した未反応の水素を含む燃料排ガス、あるいは未反応の酸素を含む空気排ガスの両者あるいは一方の排ガスの一部を再循環ファンを通して上記燃料電池入口側に再循環するように構成された再循環装置を有して構成される燃料電池発電プラントにおいて、前記燃料電池の入口側ラインまたは出口側ラインに設けられて当該ラインを流れるガス中の水素ガス濃度または酸素ガス濃度を検出するガス検知器と前記燃料電池の入口側ラインに設けられて当該ラインを流れるガス濃度を検出する流量計と前記ガ

ス検知器により検出されるガス濃度信号と前記流量計により検出されるガス流量信号とから前記燃料電池入口に供給される水素ガスまたは酸素ガスなどの反応ガス濃度を演算する演算器と前記演算器の演算流量を設定反応ガス濃度と比較し、この比較結果に基づいて前記再循環装置の再循環流量を制御するような制御器とを設けて成ることを特徴とする燃料電池発電プラントの制御システム。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電プラントの制御システムにおいて、制御器としては再循環ファンに接続するライン中に流量調節弁を設けるとともに前記演算器の演算流量と設定反応ガス濃度との比較結果から前記流量調節弁の開度指令信号を演算して当該流量調節弁に対し出力する第2の演算器とを設けて、これにより再循環装置の再循環流量を調節することを特徴とする燃料電池発電プラントの制御システム。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電プラントの制御システムにおいて制御器としては、再循環ファンの吸入側と吐出側の間にバイパス流

特開昭62-119869(2)

量調節弁を設けるとともに前記演算器の演算流量と設定反応ガス流量との比較結果から前記バイパス流量調節弁の開度指令信号を演算して当該調節弁に対して出力する第2の演算器を設けてこれにより再循環装置の再循環流量を調節することを特徴とする燃料電池発電プラントの制御システム。

(4) 特許請求の範囲第1項記載の燃料電池発電プラントの制御システムにおいて制御器としては前記再循環ファンの回転数制御装置を設けるとともに前記演算器の演算流量と設定反応ガス流量との比較結果から再循環ファンの回転数指令信号を演算して前記回転数制御装置に対し出力する第2の演算器を設けてこれにより再循環装置の再循環流量を調節することを特徴とする燃料電池発電プラントの制御システム。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は燃料電池発電システムに係り、特に燃料電池の反応ガス流量の制御を水素を含む燃料排ガスまたは酸素を含む空気排ガスの再循環流量の

により、スチームとカーボンの混合モル比が3～5程度となるように制御されて燃料改質装置5内の改質接触チューブ6に導入される。ここで、スチームと燃料1は500～600℃程度まで加熱されて改質反応を行ない、次に変成器7を経て水素含有率の高い燃料ガスとなる。この水素含有率が高くなった燃料ガスは、燃料ガス気水分離器8に送られて改質で余剰であったスチームを冷却した後、補助バーナ9へは補助バーナ燃料流量調節弁10により、また燃料電池11の燃料室11Aへは燃料ガス流量調節弁12により、夫々流量が制御されて送られる。

燃料電池11の燃料室11Aへ流入した燃料ガス中の水素は、酸化剤室11Bに流入している空気中の酸素と燃焼反応を行ない、その結果燃料の一部が消費されて電気エネルギーと反応生成水とが得られる。この燃料電池11内で生成した反応生成水の一部を含んで燃料室11Aを出た燃料排ガスは、前述の燃料改質装置5のメインバーナ13の燃料として送られるが、この途中においてガス中水分の回収を行な

調節により行い燃料電池発電プラントの制御システムに関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

近年、燃料の有しているエネルギーを直接電気的エネルギーに変換するものとして燃料電池発電システムが知られている。この燃料電池発電システムは通常、電解質を挟んで一対の多孔質電極を配置して燃料電池を構成すると共に、一方の電極の背面に水素などの燃料を接触させ、また他方の電極の背面に酸素などの酸化剤を接触させ、このとき起こる電気化学的反応を利用して、上記電極間から電気エネルギーを取出すようにしたものであり、上記燃料と酸化剤が供給されている限り高い変換効率で電気エネルギーを取出すことができるものである。

第7図は、この種の代表的な燃料電池発電システムの基本的構成を示したものである。図において、天然ガス、または石炭ガス等の化石燃料よりなる燃料1とスチーム供給器2からのスチームが、夫々燃料流量調節弁3とスチーム流量調節弁4と

うため燃料排ガス気水分離器16を通過する。

そして、メインバーナ13へ送られた燃料排ガスは燃料改質装置5内で燃焼し、改質後燃焼チューブ6を加熱した後高温排ガス17として排出される。さらに、燃料電池11の酸化剤室11Bから送られる空気排ガスと混合した後、混合器18へ送られてターボコンプレッサ19の駆動用のエネルギーの一部として使われる。一方、補助バーナ9へ送られた燃料ガスは補助バーナ9内で燃焼し、その燃焼ガスが混合器18を通過してターボコンプレッサ19のタービン19Aを駆動する。

一方、上記タービン19Aに連結して駆動されるコンプレッサ19Bの吐出空気は、補助バーナ9、メインバーナ13へ夫々補助バーナ空気流量調節弁20、メインバーナ空気流量調節弁21により空燃比を調節して送られると共に、空気流量調節弁22により燃料電池11の酸化剤室11Bへ送られ、余剰分はターボコンプレッサ19の駆動用エネルギーの一部として混合器18へ送られる。酸化剤室11Bに送られた空気の一部は、上記燃料室11Aの水素と反応して消費

された後、酸化剤室 11B 内で生成した水分を含んで排出される。この排出された空気排ガスは燃料排ガスと同様に空気排ガス気水分離器 5 により空気排ガス中のスチーム分を一部凝水した後上記燃料改質装置 5 から高圧排ガス 17 と合流する。

燃料電池 11 は上述したように、燃料室 11A 内の水素と酸化剤室 11B 内の酸素との酸還元反応によつて酸化剤室 11B が正極、燃料室 11A が負極となるように、電気エネルギーを発生し、その両電極 11A、11B 間に接続された電気負荷 26 に当該電気エネルギーを供給する。この際、電気負荷 26 により吸収された電流値に略比例して、両電極 11A、11B 入口に供給された水素と酸素が反応して反応生成水が得られ、このスチーム分を含んだ未反応ガス分が両電極 11A、11B 出口より排出されることになる。

一方燃料室 11A 出口からは燃料再循環装置に連なるリサイクル配管 14 が分岐され燃料排ガスの一部は燃料再循環ファン 15 を経て燃料室 11A の入口に戻される。あるいは酸化剤室 11B の出口からは空気再循環装置に連なる空気リサイクル配管 23 が分岐

以上あることが望ましい。ここで、反応消費される水素ガス量を燃料室燃料ガス中に含まれる全水素ガス量で除した値を燃料利用率、反応消費される酸素ガス量を酸化剤室空気中に含まれる全酸素ガス量で除した値を空気利用率と称する。燃料電池の負荷電流レベルのいかんにかかわらず、このような反応ガス流量の適正な値が保たれなければ、すなわち適正な燃料利用率あるいは空気利用率が保たれなければ電池電圧の異常低下をきたして安定な発電運転の継続が困難である。

ところで以上述べたような再循環装置を有する燃料電池発電プラントで問題になるのは、燃料電池入口の反応ガス流量の調節方法である。すなわち燃料室入口の燃料ガス中に含まれる水素ガス流量は燃料改質装置 5 や変成器 7 の反応特性により時間的に変化した排ガスの一部を再循環する場合燃料電池の負荷電流により排ガス中の未反応水素ガス流量が変わるとともに改質装置 5 で改質された燃料ガスとの混合比率によつても変わる。すなわちこれらの変動要因により燃料利用率が変動

特開昭 62-119869 (3)

され空気排ガスの一部は空気再循環ファン 24 を経て酸化剤室 11B の入口に戻される。

これら両極の再循環装置は燃料排ガスの水素濃度および空気排ガスの酸素濃度を調節し燃料電池の濃度分極作用により電池発生電圧を調節するとともに、電池反応後の未反応ガスを再利用することにより電池に対してより多くの反応ガスが供給できることから、より高い負荷で運転でき燃料電池プラントの効率増大の効果が得られる。

このような燃料電池発電システムの運転状態において、燃料電池が安定な出力電圧を保ちながら負荷指令に応じた負荷電力を出力しつづけるためには、燃料室入口に供給される燃料ガス中に含まれる水素ガス量と、酸化剤室入口に供給される空気中に含まれる酸素ガス量が、適正な量に調節されている必要がある。ここで適正な量とは、電池反応で消費される反応ガス量にある程度の余剰の未反応ガス量を加えた値であり、一般的にこの余剰分は水素ガスの場合反応ガス量に対し 20% 程度以上、酸素ガスの場合反応ガス量に対し 40% 程度

し、場合によつては許容範囲を超える可能性が生じる。同様に酸化剤室入口の空気中に含まれる酸素ガス流量も排ガスの一部を再循環する場合には負荷電流やコンプレッサ 19 の圧縮空気との混合比率によつて変わる。すなわち空気利用率が変動し、場合によつては許容範囲を超える可能性が生じる。つまり燃料電池の燃料室入口に供給される燃料ガス中の水素ガス流量及び燃料利用率、あるいは酸化剤室入口に供給される空気中の酸素ガス流量及び空気利用率は、ガス供給系の特性や燃料電池の負荷電流、または再循環流量によつてたえず変化を受けることになる。すなわち燃料電池が安定な出力電圧を保ちながら負荷指令に応じた負荷電力を出力しつづけるためには上述のように燃料室入口の水素ガス量および酸化剤室入口の酸素ガス量を常に適切なレベルに調節するような何らかの手法が必要となる。

(発明の目的)

本発明の目的は電気負荷量に応じて燃料電池入口の燃料ガス中に含む水素ガス流量と燃料利用率

または空気中に含む酸素ガス流量と空気利用率を所定の範囲の値に保つために、再循環流量を調節する機能を備えた燃料電池プラントの制御システムを提供することであり、これによつて電池負荷レベルの全領域にわたり安定した燃料電池の発電状態を得るとともに、以上の利用率が許容される範囲において再循環流量を最大量に確保することで燃料電池プラントの効率増大の効果を實現することである。

(発明の概略)

本発明は燃料電池の入口または出口に設けたガス検知器のガス濃度検出値を用いて再循環流量を調節できるようにしたもので再循環流量の調節方法として、再循環ファン吐出側に設けた流量調節弁により直接流量を調節する方法、再循環ファンの吸入側と吐出側の間に設けたバイパス流量調節弁により再循環ファンの吐出流量の一部を吸入側に戻し再循環流量を調節する方法、再循環ファンに回転数制御装置を設け再循環ファンの回転数を調節し吐出流量を定めることにより再循環流量を

調節する再循環燃料流量調節弁、30は燃料電池11Aの入口ラインに設け、当該ラインを流れる燃料ガス流量を検出する燃料ガス流量計、31は燃料電池11Aの入口ラインに設け当該ラインを流れる燃料ガスの水素ガス濃度を検出する水素ガス濃度計、40は上記燃料ガス流量計30により検出される燃料ガス流量信号50と上記水素ガス濃度計31により検出される水素ガス濃度信号51とから前記燃料電池11Aの入口側に供給される水素ガス流量を演算する演算器、41は上記演算器の演算流量を設定水素ガス流量と比較しこの比較結果に基づいて前記再循環燃料流量調節弁32の弁開度指令信号に演算する第2の演算器、12は燃料改質装置5で改質され更に変成器7、および燃料ガス気水分離器を通過した燃料ガスを調節する燃料ガス流量調節弁である。

(作用)

第2図は本発明の第1例の燃料電池側の流量制御を示したブロック図で燃料電池発電プラントが運転状態で燃料電池の出力電流や発生電圧などに対応する負荷指令100による作用を示したものであ

特開昭62-119869 (4)

調節する方法以上3つの方法の内の1つあるいは組み合わせにより流量を調節できるようにしたものである。

(発明の実施例)

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお図面中の同一部分は同一符号を付して示した。

第1実施例

(構成)

第1図は本発明の第1例の燃料電池側の再循環系の構成図を示したもので11は電解層を挟んで燃料電池11A及び酸化剤電池11Bの一対の電池を配置するとともに上記燃料電池11Aに燃料ガスを供給しまた上記酸化剤電池11Bに空気を供給してこのとき起こる電気化学的反応により上記両電池間から電気エネルギーを取り出す燃料電池、15は上記燃料電池11の燃料電池11Aの出口側に設けられ燃料電池11Aから排出される燃料排ガスの一部を再び燃料電池11Aの入口側に循環する燃料再循環ファン、32は上記再循環ファンの出口側に設け上記再循環ファンの吐出流量を調

る。負荷指令100が入力すると設定演算器42において燃料電池11が必要とする水素ガス流量を演算し設定流量信号52を求め、また演算器40では燃料ガス流量計30の燃料ガス流量信号50と水素ガス濃度計31の水素ガス濃度信号51から現在燃料電池11Aに供給している水素ガス流量を演算し測定流量信号53を求め、次に比較器43では、設定流量信号52と測定流量信号53の比較を行い流量偏差信号54を求め、次に第2の演算器41では、その演算関数をあらかじめ適切に設定しておくことにより、比較器43で得られた流量偏差信号54を入力として、再循環燃料流量調節弁32の弁開度が適切な値となるように弁開度1目値信号55を演算し出力する。ここで例えば流量偏差信号54がプラス(すなわち電池入口水素ガス流量が過少)の場合は弁開度1目値信号55は当該弁の弁開度を増やすように変化し、また流量偏差信号54がマイナス(すなわち電池入口水素ガス流量が過大)の場合は弁開度1目値信号55は当該弁の弁開度を減らすように変化するように決めておくことができる。次に弁

特開昭62-119869 (5)

開度1目標信号55はPID調節器や不感帯を持つリミッタ等により構成された調節器44を経て実際に弁を操縦力、油圧力または空気圧力で駆動するための弁開度1調節信号56に変換されこの信号により再循環燃料流量調節弁32の弁開度を調節する。再循環燃料流量調節弁32の弁開度が調節されることにより再循環燃料流量が変化し燃料電池11Aに供給される燃料ガス流量が変化する。このような弁開度の調節は、水素ガス測定流量信号53が設定流量信号52に近づくまで繰返えされる。すなわちこの結果として負荷指令100で要求された負荷に応ずる水素ガス流量を常に電池入口に供給するよう調節できる。

(効果)

燃料電池11Aに流入する燃料ガス中に含まれる水素ガス流量は出力電圧や発生電圧などの負荷指令により適切に調節されなければ安定した発電ができず燃料電池の性能低下の原因にもなる。第1例はこの対策として燃料電池11Aの入口側に取り付けられた燃料ガス流量計30と水素ガス濃度計31の検出信号より演算

なる点は、第2の演算器41では比較器43で得られた流量偏差信号54を入力として、燃料バイパス流量調節弁33の弁開度になるように弁開度2目標信号57を演算して出力し、また弁開度2目標信号57より調節器44を経て、実際に弁を操縦力、油圧力または空気圧力で駆動するための弁開度2調節信号58に変換し燃料バイパス流量調節弁33を調節するようにしたことである。ここで演算器41の演算関数をあらかじめ適切に設定しておくことにより、例えば流量偏差信号54がプラスの場合は弁開度2目標信号57は当該弁の弁開度を減らすように変化し燃料再循環ファン15が吐出する流量のバイパス量を減らし燃料電池11Aに再循環する燃料ガス量を増加させるように作用させることができる。また流量偏差信号54がマイナスの場合は弁開度2目標信号57は当該弁の弁開度を増やすように変化し燃料電池11Aに再循環する燃料ガス量を減少させるように作用させることができる。

(効果)

第1例と同様の効果を得ることができる。

した水素ガス流量と負荷指令に対応して設定されている設定水素ガス流量との流量偏差を求め再循環燃料流量を調節することにより、燃料電池11Aに設定水素ガス流量にきわめて近い水素ガス流量を供給できるようにしているので適正な燃料利用率を確保することが可能となり、燃料電池は安定な出力電圧を保ちながら負荷指令値に応じた負荷電流を出力しつづけることができるという効果を得ることができる。

第2実施例

(構成)

第3図は本発明の第2例の燃料電池側の再循環系の構成図を示したもので、第1図の第1例と比べて異なる点は32の再循環燃料流量調節弁ではなく、新たに燃料再循環ファン15の吸入側と吐出側にバイパスするラインを設けその間に燃料バイパス流量調節弁33を設けて構成したことにある。

(作用)

第4図は本発明の第2例の燃料電池側の流量制御を示したブロック図である。第2図の第1例と異

第3実施例

(構成)

第5図は本発明の第3例の燃料電池側の再循環系の構成図を示したもので第1図の第1例と異なる点は、32の再循環流量調節弁ではなく、新たに燃料再循環ファン15に回転数調節器34を設けて構成したことにある。

(作用)

第6図は本発明の第3例の燃料電池側の流量制御を示したブロック図である。第2図の第1例と異なる点は、第2の演算器41では比較器43で得られた流量偏差信号54を入力として、回転数調節器34の回転数になるように回転数目標信号59を演算して出力し、また回転数目標信号59から調節器44を経て実際にファン回転数を調節する電気信号等の回転数調節信号60を求め、回転数調節器34にて燃料再循環ファン15の回転数を調節するようにしたことである。ここで演算器41の演算関数をあらかじめ適切に設定しておくことにより、例えば流量偏差信号がプラスの場合は回転数目標信号59は燃料再

循環ファン15の回転数を増やすように変化し、燃料再循環ファン15の吐出流量を増加させ、これにより燃料電池11Aに再循環する燃料ガス量を増加させるように作用させることができる。また流量偏差信号がマイナスの場合は回転数目標値59は燃料再循環ファン15の回転数を減らすように変化し燃料再循環ファン15の吐出流量を減少させ燃料電池11Aに再循環する燃料ガス量を減少させるように作用させることができる。

(効果)

第1例と同様の効果を得ることができる。

尚上記第1例から第3例の実施例においては燃料ガス流量計30あるいは水素流量計31を燃料電池11Aの入口側に設けたが、その設置はこれに限らず燃料電池11Aの出口側に設けても演算器40において、負荷電流等に応じて電池反応で消費される水素ガス量を求め加算することにより燃料電池11A入口の水素ガス流量を推定演算するようにすれば同様に適用できる。

また第1例から第3例の実施例はそれぞれ別々

ンを通して上記燃料電池入口側に再循環するように構成された再循環装置を有して構成される燃料電池発電プラントにおいて、前記燃料電池の入口側ラインまたは出口側ラインに設けられて当該ラインを流れるガス中の水素ガス濃度または酸素ガス濃度を検出するガス検知器と、前記燃料電池の入口側ラインに設けられて当該ラインを流れるガス流量を検出する流量計と前記ガス検知器により検出されるガス濃度信号と前記流量計により検出されるガス流量信号とから前記燃料電池入口に供給される水素ガスまたは酸素ガスなどの反応ガス流量を演算する演算器と前記演算器の演算流量を設定反応ガス流量と比較してこの比較結果に基づいて前記再循環装置の再循環流量を制御するような制御器とを設けて成ることを特徴とする燃料電池発電プラントの制御システムを提案することにより、電気負荷量に応じて燃料電池入口の燃料ガス中に含む水素ガス流量と燃料利用率、または空気中に含む酸素ガス流量と空気利用率を所定の範囲の値に保つために、再循環流量を調節する機能を

特開昭62-119869 (6)

の構成を説明しているが、場合に応じてこれらの種々の方法を組み合わせることにより燃料電池11Aに供給する燃料ガス中の水素ガス流量を調節するように構成しても本発明の主旨を適用することができるものである。

以上は燃料電池11の燃料電池11Aの例について述べたもので、空気電池11Bの場合についても同様の構成を有し同様の作用により空気電池11Bに供給する酸素ガス流量と空気利用率を調節できるという点で本発明の主旨を適用することができる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば混合成分の原料燃料を水素主成分の燃料ガスに改質する燃料改質装置、圧縮した空気を供給する空気供給装置、前記燃料ガス中の水素と前記圧縮空気中の酸素の反応により電流を出力する燃料電池、前記燃料電池の反応熱を冷却する燃料電池冷却装置、および前記燃料電池を通過した未反応の水素を含む燃料排ガス、あるいは未反応の酸素を含む空気排ガスの両者あるいは一方の排ガスの一部を再循環フ

備えた燃料電池プラントを実現することが可能となり、これによつて電池負荷レベルの全領域にわたり安定した燃料電池の発電状態を得るとともに、以上の利用率が許容される範囲において再循環流量を最大値に確保することで燃料電池プラントの効率増大の効果を實現することができる。

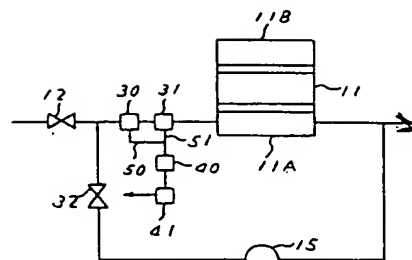
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の例の構成図、第2図は本発明の第1の例の制御ブロック図、第3図は第2の例の構成図、第4図は本発明の第2の実施例の制御ブロック図、第5図は本発明の第3の実施例の構成図、第6図は本発明の第3の実施例の制御ブロック図、第7図は従来の燃料電池発電システムを示す構成図。

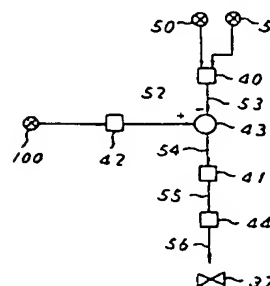
- | | |
|-------------|------------------|
| 1 燃料 | 7 改質器 |
| 2 スチーム供給器 | 8 燃料ガス気水分離器 |
| 3 燃料流量調節弁 | 9 補助バーナ |
| 4 スチーム流量調節弁 | 10 補助スチーム燃料流量調節弁 |
| 5 燃料改質装置 | 11 燃料電池 |
| 6 改質反応チューブ | 11A 燃料室 |

特開昭62-119869 (7)

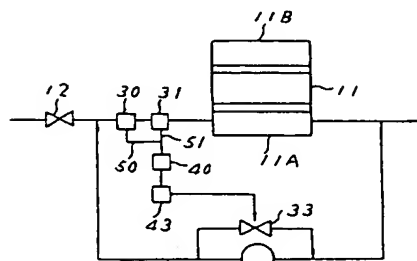
11B	空気極	32	再循環燃料流量調節弁
12	燃料ガス流量調節弁	33	燃料バイパス流量調節弁
13	メインバーナ	34	回転数調節器
14	燃料リサイクル配管	40	演算器
15	燃料再循環ファン	41	第2の演算器
16	燃料排ガス気水分離器	42	設定演算器
17	高温排ガス	43	比較器
18	混合器	44	調節器
19	ターボコンプレッサ	50	燃料ガス流量信号
19A	タービン	51	水素ガス濃度信号
19B	コンプレッサ	52	設定流量信号
20	補助バーナ空気流量調節弁	53	測定流量信号
21	メインバーナ空気流量調節弁	54	流量調整信号
22	空気流量調節弁	55	弁開度1目標信号
23	空気リサイクル配管	56	弁開度1調節信号
24	空気再循環ファン	57	弁開度2目標信号
25	空気排ガス気水分離器	58	弁開度2調節信号
26	電気負荷	59	回転数目標信号
30	燃料ガス流量計	60	回転数調節信号
31	水素ガス濃度計	100	負荷指令



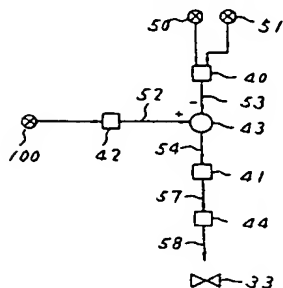
第 1 図



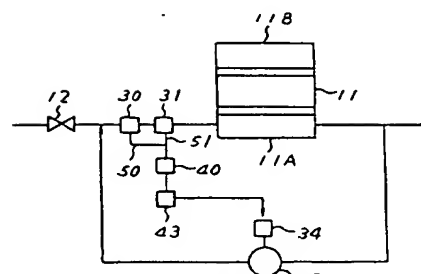
第 2 図



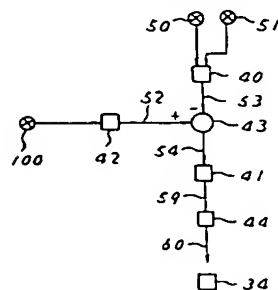
第 3 図



第 4 図



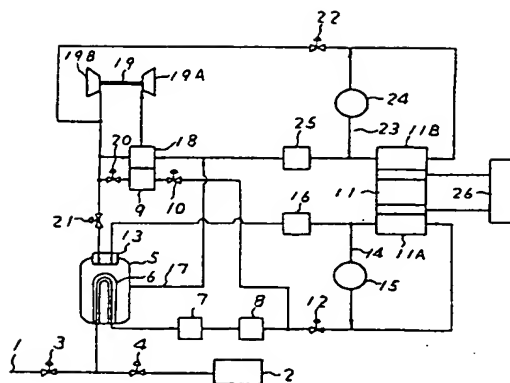
第 5 図



第 6 図

(8)

特開昭62-119869 (8)



第 7 図